

PERBANDINGAN EFEK ANTARA *MOBILIZATION OF THE NERVOUS AS SYSTEM (MONAS)* DENGAN *ACTIVE EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN NYERI DAN FLEKSIBILITAS PADA PENDERITA *LOW BACK PAIN (LBP)*

SKRIPSI



ELA SAFITRI S

C131 15 024

PROGRAM STUDI FISIOTERAPI

FAKULTAS KEPERAWATAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2019



PERBANDINGAN EFEK ANTARA *MOBILIZATION OF THE NERVOUS AS SYSTEM (MONAS)* DENGAN *ACTIVE EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN NYERI DAN FLEKSIBILITAS PADA PENDERITA *LOW BACK PAIN (LBP)*

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana

Disusun dan diajukan oleh

ELA SAFITRI S.

kepada

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2019



SKRIPSI

PERBANDINGAN EFEK ANTARA *MOBILIZATION OF THE NERVOUS AS SYSTEM (MONAS)* DENGAN *ACTIVE EXERCISE* TERHADAP PERUBAHAN NYERI DAN FLEKSIBILITAS PADA PENDERITA *LOW BACK PAIN (LBP)*

disusun dan diajukan oleh

ELA SAFITRI S

C13115024

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi pada tanggal
20 Mei 2019

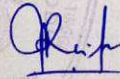
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tim Penguji

1. **Dr. H. Djohan Aras, S.Ft, Physio, M.Pd, M.Kes** (.....)
2. **Yusfina, S.Ft, Physio, M.Kes** (.....)
3. **Muliyadi, S.Ft, Physio, M.Kes** (.....)
4. **Melda Putri, S.Ft, Physio, M.Kes** (.....)

Mengetahui,

a.n Dekan Fakultas Keperawatan
Wakil dekan Bidang Akademik,
Riset dan Inovasi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin



Rini Rachmawaty, S.kep, Ns, Mn, P.hD

NIP. 19800717 200812 2 003

Ketua Program Studi S1 Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin



Dr. Djohan Aras, S.Ft, Physio, M.Pd, M.Kes

NIP. 19550705 197603 1 005



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ela Safitri S.

NIM : C13115024

Program Studi : Fisioterapi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 20 Mei 2019

Yang menyatakan



Ela Safitri S.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Perbandingan Efek antara *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) dengan *Active Exercise* terhadap Perubahan Nyeri dan Fleksibilitas pada Penderita *Low Back Pain* (LBP) “.

Penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Program Studi Fisioterapi, Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin Makassar. Skripsi ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua penulis, Ayahanda Salampe dan Ibunda Samsuriati yang telah memberikan kasih sayang, nasihat, do’a, dan dukungan moril maupun materil untuk penulis dalam menuntut ilmu, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini.
2. Kepada keluarga dan saudara-saudari saya yang tercinta, yang telah memberikan banyak motivasi, do’a, dan dukungan, dalam segala hal yang menjadi pemacu semangat untuk diri sendiri menjadi lebih baik.
3. Bapak Dr. H. Djohan Aras, S.Ft, Physio, M.Pd, M.Kes, selaku Ketua Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin.
4. Bapak Dr. H. Djohan Aras, S.Ft, Physio, M.Pd, M.Kes selaku pembimbing dan Ibu Yusfina, S.Ft, Physio, M.Kes selaku pembimbing 2 yang telah



banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, motivasi dan arahan dalam penyelesaian proposal ini.

5. Bapak Mulyadi, S.Ft., Physio.,M.Kes dan Ibu Melda Putri, S.Ft, Physio, M.Kes selaku penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran beliau untuk memberikan saran dan kritik dalam rangka penyempurnaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staff Prodi Fisioterapi terkhusus untuk Pak Ahmad yang telah banyak membantu dalam proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir ini.
7. Sahabat terbaikku “Barbel” Novi, Indra, Ulva, Asmi, Fatia, Natal, Ulfa, Eka, Ida, Zahra, Yuni, Tiara yang senantiasa memberikan semangat dan membantu dalam menghadapi perkuliahan dari awal hingga saat ini.
8. Sahabat-sahabat setia saya, Mutiara, Firda, Diah Anita dan Rahmita yang selalu memberikan semangat, saling berbagi kesusahan dan kebahagiaan dari SMP sampai lulus kuliah.
9. Teman seperjuangan saya Nur Asmi yang telah banyak memberikan masukan, mencari referensi serta sebagai penyemangat setia.
10. Teman-teman satu angkatan OPT1CU5 terlebih pada Aini, dan Dian sebagai teman seakar dalam penelitian ini yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat, canda dan tawa.
11. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu – persatu yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.



Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penelitian ini. Kepada semua pihak penulis memohon maaf jika selama proses dan penulisan maupun isi proposal ini tidak berkenan. Semoga proposal skripsi ini dapat dijadikan acuan tindak lanjut penelitian selanjutnya dan bermanfaat bagi kita semua terutama bagi ilmu fisioterapi.

Makassar, 20 Mei 2019

Penulis



ABSTRAK

ELA SAFITRI S. *Perbandingan Mobilization of the Nervous as System (MONAS) dan Active Exercise Terhadap Perubahan Nyeri dan Fleksibilitas pada Penderita Low Back Pain (LBP)* (dibimbing oleh Djohan Aras dan Yusfina)

Low Back Pain merupakan gangguan yang dirasakan di punggung bagian bawah yang disebabkan oleh berbagai gangguan *musculoskeletal* maupun mobilisasi yang salah. LBP dapat menyebabkan timbulnya nyeri dan penurunan fleksibilitas lumbal sehingga mengganggu aktivitas penderitanya. *Mobilization of the Nervous as System (MONAS)* dan *Active Exercise* merupakan latihan yang dapat digunakan untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fleksibilitas pada penderita LBP.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara *Mobilization of the Nervous as System* dan *Active Exercise* Terhadap Perubahan Nyeri dan Fleksibilitas pada Penderita *Low Back Pain (LBP)*.

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental* dengan desain penelitian *pre test-post test two group design*. Teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 22 orang dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok *MONAS* dan *Active Exercise*. Masing-masing kelompok beranggotakan 11 responden. Alat ukur yang digunakan adalah *Visual Analogue Scale (VAS)* untuk mengukur nyeri dan *Modified Schober Test (MST)* untuk fleksibilitas. Penelitian ini menggunakan uji *paired sampel T test* sebagai uji *pengaruh* dan uji perbandingan menggunakan uji *Independent sampel T test*.

Hasil penelitian dengan uji *paired sample t-test* menunjukkan terdapat perubahan nyeri dan fleksibilitas pada penderita LBP setelah pemberian *MONAS* dengan nilai $p=0,000$ dan *Active Exercise* dengan nilai $p=0,000$. Sedangkan hasil uji *independent sample t-test* pada nyeri diperoleh nilai $p=0,658$ sedangkan fleksibilitas $p=0,729$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara *MONAS* dan *Active Exercise* baik terhadap nyeri maupun fleksibilitas.

Kata kunci : Nyeri, fleksibilitas, *Mobilization of the Nervous as System (MONAS)*, *Active exercise*, *Low Back Pain*.



ABSTRACT

ELA SAFITRI S. The Comparison between Mobilization of the Nervous as System (MONAS) and Active Exercise on Changes of Pain and Flexibility in Patients Suffering from Low Back Pain (LBP) (supervised by Djohan Aras and Yusfina).

Low Back Pain (LBP) is a disturbance attacked the lower area of the back due to various either musculoskeletal problems or incorrect mobilization. LBP can produce pain sensation and diminishing lumbal flexibility so that it disturbs patient's activity. Mobilization of the Nervous as System (MONAS) and Active Exercise are training methods used to decrease pain and increase flexibility in LPB patients.

This research aimed to identify The Comparison between MONAS and Active Exercise on Changes of Pain and Flexibility in Patients Suffering from Low Back Pain (LBP).

The recent study was an experimental study with pre test-post test two group design. The sampling was conducted by using purposive sampling method. The number of samples was 22 samples divided into 2 groups namely groups of MONAS and Active Exercise. Each group consisted of 11 respondents. The measurement tools used were Visual Analogue Scale (VAS) to measure the pain level and Modified Schober Test (MST) to assess the flexibility. This research used paired t-test as test of effect while independent sample t-test was used as comparative test.

Analysis of paired sample t-test showed that there was changes in pain and flexibility levels in LBP patients after administration of either MONAS (p value = 0.000) or Active Exercise (p value = 0.000). Independent sample t-test gave p value = 0.658 and 0.729 for pain and flexibility, respectively. As conclusion, there was no significant difference between MONAS and Active Exercise either on pain or flexibility levels.

Keywords: *pain, flexibility, Mobilization of the Nervous as System (MONAS), Active Exercise, Low Back Pain*



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Tinjauan Umum tentang Low Back Pain.....	8
B. Tinjauan Umum tentang Nyeri	27
C. Tinjauan Umum tentang Fleksibilitas	34
D. Tinjauan Umum tentang Mobilization of the Nervous as System (MONAS).....	40



E. Tinjauam Umum tentang Active Exercise	49
F. Tinjauan Hubungan antara Mobilization of the Nervous as System (MONAS) dan Active Exercise dengan Nyeri dan Fleksibilitas ...	53
G. Kerangka Teori.....	57
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	58
A. Kerangka Konsep	58
B. Hipotesis.....	59
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	60
A. Rancangan Penelitian	60
B. Tempat dan Waktu Penelitian	61
C. Populasi dan Sampel	61
D. Alur Penelitian	63
E. Variabel Penelitian	64
F. Prosedur Peneltian.....	66
G. Rencana Pengolahan dan Analisa Data.....	69
H. Masalah Etika.....	69
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	70
A. Hasil Penelitian	70
B. Pembahasan.....	78
C. Keterbatasan Penelitian	86
BAB VI PENUTUP	87
A. Kesimpulan.....	87
B. Saran.....	87
C. DAFTAR PUSTAKA	89
D. LAMPIRAN.....	94



DAFTAR TABEL

Nomor	halaman
1. Karakteristik Sampel	71
2. Distribusi perubahan nyeri sebelum dan sesudah pemberian MONAS.....	72
3. Distribusi perubahan fleksibilitas sebelum dan sesudah pemberian MONAS.....	72
4. Distribusi perubahan nyeri sebelum dan sesudah pemberian <i>Active Exercise</i>	73
5. Distribusi perubahan fleksibilitas sebelum dan sesudah pemberian <i>Active Exercise</i>	74
6. Uji normalitas	75
7. Pengaruh pemberian MONAS terhadap nyeri dan fleksibilitas	76
8. Pengaruh pemberian <i>Active Exercise</i> terhadap nyeri dan fleksibilitas.....	76
9. Perbandingan pemberian MONAS dan <i>Active Exercise</i> terhadap nyeri dan fleksibilitas	77



DAFTAR GAMBAR

Nomor	halaman
1. Vertebra Lumbal	10
2. Diskus Intervertebralis	11
3. Ligamen Lumbal	11
4. Otot Punggung Bawah	13
5. Persarafan Lumbal	14
6. Skala VAS.....	33
7. Modified Schober Test.....	40
8. Grade Mobilisasi Saraf	43
9. Slump Step 1	43
10. Slump Step 2.....	44
11. Slump Step 3.....	44
12. Slump Step 4.....	45
13. Slump Step 5.....	45
14. Slump Step 6.....	46
15. Slump Test dengan Kedua Kaki Ekstensi.....	46
16. Slump dengan Assisten	46
17. Slump Longsitting Stage 1	47
18. Slump Longsitting Stage 2.....	47
19. Slump Longsitting Stage 3.....	48
Slump Longsitting dengan Rotasi Leher.....	48
.....kan Lumbal.....	49
.....angka Teori	57



23. Kerangka Konsep.....	58
24. Bagan Penelitian	60
25. Alur Penelitian	63



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	halaman
1. <i>Informed Consent</i>	95
2. Surat pernyataan kesediaan menjadi responden	96
3. Formulir Identitas Pasien	97
4. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	98
5. Surat Izin Meneliti	100
6. Surat Keterangan Telah Meneliti	103
7. Hasil Analisis Data (SPSS).....	105
8. Dokumentasi	111
9. Riwayat Hidup	113



DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang / Singkatan	Arti dan Keterangan
et al.	et all, dan kawan-kawan
dkk	dan kawan-kawan
LBP	<i>Low Back Pain</i>
MONAS	<i>Mobilization of the Nervous as system</i>
ROM	<i>Range of Motion</i>
VAS	<i>Visual Analog Scale</i>
<i>MST</i>	<i>Modified Schober Test</i>
cm	sentimeter
sig.	signifikan
%	percent
n	jumlah sampel
HNP	<i>Hernia Nucleus Pulposus</i>



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Aktivitas merupakan suatu hal yang sangat penting dan tidak bisa lepas dari kehidupan manusia dalam sehari-hari, baik itu pekerjaan, olahraga, maupun kepentingan tiap individu. Namun dalam melakukan aktivitas tersebut, seseorang sangat rentan mengalami gangguan terutama dalam hal kesehatan. Salah satu penyakit yang sering dialami seseorang dalam aktivitasnya adalah nyeri pada punggung bawah atau *low back pain* (LBP) (Kusuma dan Setiowati, 2015).

Low back pain merupakan gangguan *musculoskeletal* yang dapat disebabkan oleh berbagai penyakit *musculoskeletal*, gangguan psikologis, dan mobilisasi yang salah. Nyeri yang dirasakan pada punggung bawah berasal dari tulang belakang, otot, saraf atau struktur lain pada daerah tersebut (Rakel dalam Kaur, 2015).

Adanya gangguan yang dirasakan pada LBP dapat membatasi aktivitas kerja yang dilakukan oleh seseorang. Pembatasan aktivitas kerja yang dialami seperti penurunan kemampuan berjalan, fleksibilitas menurun, dan lainnya. Jika hal ini berlangsung dalam waktu yang lama maka akan menjadikan seseorang tersebut menjadi tidak produktif sehingga menyebabkan beban ekonomi yang cukup besar bagi seseorang tersebut, keluarga, masyarakat, dan pemerintah (Patrianingrum 2015).



Dalam survei yang dilakukan oleh *American Osteopathic Association* (AOA) pada tahun 2013, survei melibatkan 1.000 pekerja kantor dengan usia 18 tahun atau lebih di seluruh Amerika Serikat, dan hasilnya menunjukkan 2 dari 3 pekerja kantor merasa sakit dan nyeri pada tubuhnya dalam 6 bulan terakhir. Dalam survei juga menunjukkan bahwa 53% responden merasakan nyeri di leher, 38% di bahu, 33% di pergelangan tangan, 31% di punggung bagian atas, dan 62% di punggung bawah dalam 30 hari terakhir (Putri dkk, 2014). Berdasarkan Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Nasional tahun 2013, prevalensi penyakit *musculoskeletal* di Indonesia yang pernah didiagnosis oleh tenaga kesehatan yaitu 11,9% dan berdasarkan diagnosis atau gejala selama survei yaitu 24,7%. Prevalensi tertinggi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan yaitu di Bali sebesar 19,3% kemudian Aceh sebanyak 18,3%, Jawa Barat 17,5%, dan Papua lebih dari 15,4%. Adapun prevalensi penyakit sendi berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan atau tertinggi yaitu di Nusa Tenggara Timur sebanyak 33,1% kemudian Jawa Barat 32,1% dan diikuti Bali sebesar 30% (Risksedas, 2013).

Low back pain dapat terjadi karena peregangan otot maupun pergerakan yang kurang pada tulang belakang sehingga menyebabkan otot-otot punggung menjadi lemah atau bahkan mengalami ketegangan. Nyeri yang dirasakan terlokalisasi di bawah sudut iga terakhir dan di atas lipat bokong bawah yang sifatnya lokal maupun menjalar (Tanderi, 2016). Selain itu, terjadinya benturan pada daerah lumbal, adanya kelainan bawaan pada tulang belakang

terjepitnya saraf spinalis akibat dari pengeroposan tulang maupun



penyempitan *discus intervertebralis* serta adanya tumor pada lumbal juga dapat mencetuskan terjadinya nyeri pada punggung bawah (Irianto, 2017).

Nyeri pada punggung bawah sulit diobati karena tingkat kekambuhannya sangat dipengaruhi oleh kekuatan pasien. Nyeri memengaruhi keseimbangan, postur, kelenturan, dan merupakan salah satu keluhan *musculoskeletal* dan penyebab kecacatan secara umum (Choi *et al.*, 2016).

Beberapa teknik yang digunakan dalam penanganan LBP adalah *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) atau mobilisasi saraf dan latihan aktif atau *active exercise*. Mobilisasi saraf dengan metode *slump technique* bertujuan untuk mengembalikan pergerakan di sekitar permukaan saraf (*mechanical interface*) dan melepaskan perlengketan jaringan saraf dengan jaringan ikat sekitarnya, meningkatkan aliran darah, dan mengurangi *nociceptive impulse* (Poluan, 2017). Selain itu juga melibatkan peregangan pada otot punggung dan *hamstring* yang menyumbang peningkatan fleksibilitas otot. Hal ini efektif dalam mengurangi rasa sakit pasien (Yuliartha dkk, 2017).

Active exercise berupa ROM *exercise* pada lumbal merupakan latihan aktif dengan berbagai gerakan seperti fleksi, ekstensi, lateral fleksi, dan rotasi. Latihan ROM dapat menimbulkan rangsangan sehingga meningkatkan aktivasi dari kimiawi *neuromuskuler* dan *muskuler* (Safa'ah, 2017).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mohamed Taher Mahmoud ELDesoky and Enas ELSayed Mohamed Abutaleb (2016) dengan judul

“Efficacy Of Neural Mobilization On Low Back Pain With S1 Radiculopathi”

nyatakan bahwa teknik mobilisasi saraf merupakan intervensi efektif untuk



mengurangi nyeri, cacat fungsional dan meningkatkan fungsi fisiologis dari akar saraf pada nyeri punggung bawah dengan *radiculopathy lumbosakral* (Desoky and Abutaleb, 2016). Penelitian lainnya juga pernah dilakukan oleh Farhan Mansuri dan Nehal Shah (2015) tentang "*Effect of Slump Stretching on Pain and Disability in Non-radicular Low Back Pain*" yang menyatakan bahwa *slump stretching* efektif menurunkan nyeri. Hal ini disebabkan karena berkurangnya *intraneural edema* sehingga memulihkan derajat tekanan, menghilangkan *hypoxia* dan mengurangi gejala lainnya (Mansuri and Shah, 2015).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hea-Kyung Choi *et al.* (2016) dengan judul "*Effects of active rehabilitation therapy on muscular back strength and subjective pain degree in chronic lower back pain patients*" menyatakan bahwa terapi rehabilitasi aktif adalah intervensi positif yang dapat memberikan bantuan pada nyeri punggung. Terdapat perubahan kekuatan otot punggung dan tingkat nyeri subjektif pada pasien antara kelompok kontrol dan eksperimental setelah pemberian terapi rehabilitasi aktif (Choi *et al.*, 2016).

Ketika seseorang melakukan latihan seperti MONAS dan *Active Exercise* maka sendi pada area lumbal akan digerakkan dalam lingkup gerakannya. Hal ini akan mempengaruhi semua struktur yang ada disekitar area tersebut seperti otot, permukaan sendi, kapsul, ligamen, fasia, pembuluh darah, dan saraf. Hal ini tentunya akan berpengaruh pada perbaikan struktur dan

meningkatkan fungsi struktur jaringan-jaringan tersebut yang dapat mengurangi dan meningkatkan fleksibilitas lumbal pada penderita LBP.



Dari berbagai masalah yang telah diuraikan, hal tersebut menjadi dasar peneliti untuk meneliti mobilisasi saraf atau *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) dan *Active Exercise* sebagai manajemen intervensi fisioterapi dalam penanganan kasus LBP. Peneliti tertarik untuk meneliti bagaimana perbedaan efek antara MONAS dengan *Active exercise* terhadap perubahan nyeri dan fleksibilitas pada LBP.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan dalam latar belakang mengenai masalah yang terkait dengan penderita LBP, maka penulis melakukan penelitian terkait perbandingan efek antara *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) dengan *Active Exercise* terhadap perubahan nyeri dan fleksibilitas pada penderita *Low Back Pain* (LBP). Dari rumusan masalah tersebut penulis membuat pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi tingkat perubahannya nyeri antara sebelum dan sesudah pemberian *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS)?
2. Bagaimana distribusi tingkat perubahan fleksibilitas antara sebelum dan sesudah pemberian *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS)?
3. Bagaimana distribusi tingkat perubahan nyeri antara sebelum dan sesudah pemberian *Active Exercise*?
4. Bagaimana distribusi tingkat perubahan fleksibilitas antara sebelum dan sesudah pemberian *Active Exercise*?



5. Bagaimana perbandingan perubahan nyeri dan fleksibilitas antara *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) dengan *Active Exercise*?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum

Diketuinya perbandingan efek antara *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) dengan *Active Exercise* terhadap perubahan nyeri dan fleksibilitas pada *Low Back Pain* (LBP).

2. Tujuan khusus

- a. Diketuinya distribusi tingkat perubahan nyeri antara sebelum dan sesudah pemberian *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS)
- b. Diketuinya distribusi tingkat perubahan fleksibilitas antara sebelum dan sesudah pemberian *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS)
- c. Diketuinya distribusi tingkat perubahan nyeri antara sebelum dan sesudah pemberian *Active Exercise*
- d. Diketuinya distribusi tingkat perubahan fleksibilitas antara sebelum dan sesudah pemberian *Active Exercise*
- e. Diketuinya perbandingan perubahan nyeri dan fleksibilitas antara *Mobilization of the Nervous as System* (MONAS) dengan *Active Exercise*



D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Akademis
 - a. Dapat dijadikan sebagai bahan informasi maupun pembelajaran untuk kepentingan perkuliahan khususnya dibidang fisioterapi.
 - b. Dapat dijadikan sebagai bahan rujukan bagi pihak yang ingin meneliti lebih lanjut terkait masalah ini.
2. Manfaat Aplikatif
 - a. Sarana untuk menerapkan dan mengembangkan kemampuan praktek dari ilmu yang diperoleh di perkuliahan dalam bidang ilmu fisioterapi.
 - b. Sarana untuk menambah wawasan dan pengalaman praktek terkait dengan hal-hal yang berhubungan dengan LBP.
 - c. Dapat dijadikan referensi sebagai intervensi pada penderita LBP.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang *Low Back Pain*

1. Defenisi

Low Back Pain (LBP) adalah nyeri yang dirasakan di daerah punggung bawah, nyeri ini dapat berupa nyeri lokal maupun nyeri menjalar atau keduanya. Nyeri ini terasa dari sudut iga terbawah sampai lipat bokong bawah yaitu di daerah lumbal atau lumbo-sakral. LBP yang lebih dari 6 bulan disebut kronik (Idyan dalam Rahmatika dkk, 2016).

Low back pain merupakan gejala suatu penyakit. Sama halnya dengan gejala lain, seperti sakit kepala dan pusing yang dapat disebabkan oleh berbagai penyebab (Maher *et al.*, 2016). *Low back pain* dapat disebabkan oleh berbagai penyakit muskuloskeletal, gangguan psikologis dan mobilisasi yang salah (Syuhada dkk, 2018). Penyebab umum nyeri punggung melibatkan penyakit atau cedera pada otot, tulang, dan saraf pada tulang belakang. Nyeri yang timbul karena kelainan organ-organ di dalam perut, panggul, atau dada juga bisa menyebabkan nyeri dibagian belakang. Rasa sakit yang dirasakan dapat menjalar hingga ke depan, samping, atau bagian belakang kaki atau hanya di punggung bawah saja. Rasa sakit yang dirasakan bertambah ketika mengerjakan aktivitas. Kadang-kadang, rasa sakitnya bertambah lebih buruk pada malam hari atau dengan duduk lama seperti berada dimobil dalam jangka waktu yang cukup lama (Arya, 2014).



2. Anatomi lumbal

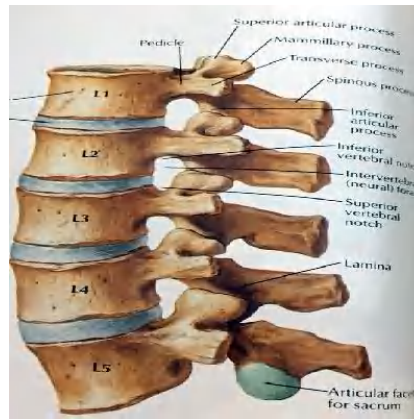
Lumbar (punggung bawah) merupakan bagian dari tulang belakang yang terletak di punggung bawah wilayah dada dan langsung diatas *sacrum*. *Lumbar* paling sering terlibat dalam LBP karena tulang ini memiliki pengaruh dari besarnya berat badan dan tekanan yang dirasakan oleh tulang belakang (Gallagher dalam Maizura, 2015).

Sendi torakolumbal adalah sendi yang dibentuk oleh vertebra Thorakal 12 dan Lumbal 1. Secara umum keduanya memiliki fungsi statis, kinetis, keseimbangan, dan perlindungan. Pada fungsi statis tulang belakang mempertahankan posisi tegak melawan gravitasi dengan energi sekecil mungkin, sehingga membentuk sikap tubuh tertentu. Fungsi kinetis merupakan rangkaian alat gerak yang memungkinkan terjadinya gerakan. Fungsi keseimbangan turut aktif mempertahankan titik berat tubuh pada posisi tetap pada tulang Sakrum 2 saat berdiri. Fungsi proteksi adalah melindungi organ dan jaringan penting seperti sumsum tulang belakang, akar saraf, dan pembuluh darah (Winata, 2014).

a. Struktur tulang vertebra lumbal

Tulang belakang Lumbal terdiri atas 5 tulang yang merupakan bagian paling tegap konstruksinya dan menanggung beban terbesar dari tulang yang lainnya. Bagian ini memungkinkan gerakan fleksi dan ekstensi tubuh dan beberapa gerakan rotasi dengan derajat yang kecil (Rahmatika dkk, 2016).





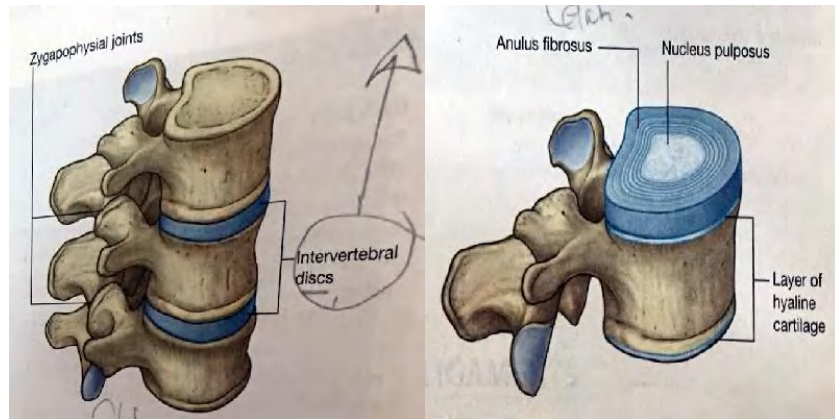
Gambar 2.1 Vertebra lumbal *lateral view*

Sumber: Netter, 2013

b. Discus intervertebralis

Pada tulang belakang terdapat bantalan yaitu *intervertebral disc* yang terdapat di sepanjang tulang belakang sebagai sambungan antar tulang dan berfungsi melindungi jalinan tulang belakang. Bagian luar dari bantalan ini terdiri dari *annulus fibrosus* yang terbuat dari tulang rawan dan *nucleus pulposus* yang berbentuk seperti jeli dan mengandung banyak air. Dengan adanya bantalan ini memungkinkan terjadinya gerakan pada tulang belakang dan sebagai penahan jika terjadi tekanan pada tulang belakang seperti dalam keadaan melompat (Guyton and Hall dalam Rahmatika dkk, 2016). Jika terjadi kerusakan pada bagian ini maka tulang dapat menekan saraf pada tulang belakang sehingga menimbulkan rasa sakit pada punggung bagian bawah dan kaki. Struktur tulang belakang ini harus dipertahankan dalam kondisi yang baik agar tidak terjadi kerusakan yang dapat menyebabkan cedera (Cailliet dalam Rahmatika dkk, 2016).



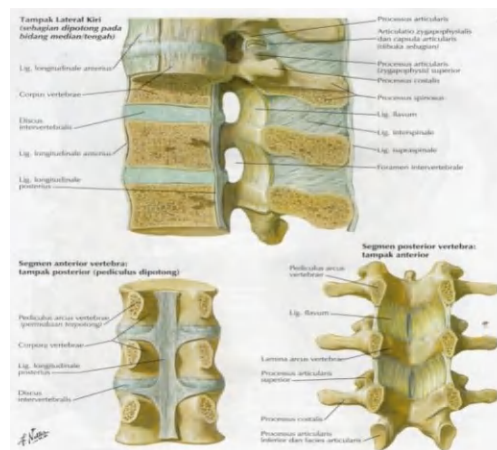


Gambar 2.2 diskus intervertebralis

Sumber: Drak *et al.*, 2005

c. Ligament vertebra lumbal

Stabilisasi pada vertebra lumbal terdiri dari bentuk tulang lumbal tersebut dan ligamen sebagai stabilisasi pasif dan otot sebagai stabilisasi aktif. Adapun ligamen yang berada di bagian lumbal antara lain: *ligament longitudinal anterior* dan *posterior*, *ligament flavum*, *ligament interspinosus*, dan *ligament intertransversus* (Evan dalam Poluan, 2017).



Gambar 2.3 Ligamen lumbal

Sumber: Netter, 2013



d. Otot vertebra lumbal

Otot adalah stabilisator aktif yang memiliki fungsi utama yaitu menghasilkan gerakan melalui kemampuan berkontraksi dengan cara otot menegang. Perlekatan otot pada bagian *proximal* disebut *origo* sedangkan pada bagian *distal* disebut *insertio*. Otot memiliki berbagai macam bentuk. Otot jarang bekerja sendiri. Sering otot bekerja secara bersama-sama untuk menghasilkan gerakan yang diinginkan. Otot-otot yang memperkuat gerakan pada lumbal dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian *posterior*, *anterior*, dan *lateral* (Magee, 2006).

1) Otot bagian posterior

Otot bagian posterior terdiri atas 3 lapisan. Lapisan dalam yang meliputi: *m. transpinalis*, *m. intertranspinalis*, *m. longissimus*, dan *m. iliocostalis*. Pada lapisan tengah terdiri dari: *m. paravertebra*, dan *m. latissimus*. Sedangkan pada lapisan luar terdiri dari *m. latissimus dorsi*. Grup otot ini merupakan penggerak utama pada gerakan *extensi lumbal* dan berfungsi sebagai fasilitator lumbal saat tubuh dalam posisi tegak.

2) Otot bagian lateralis

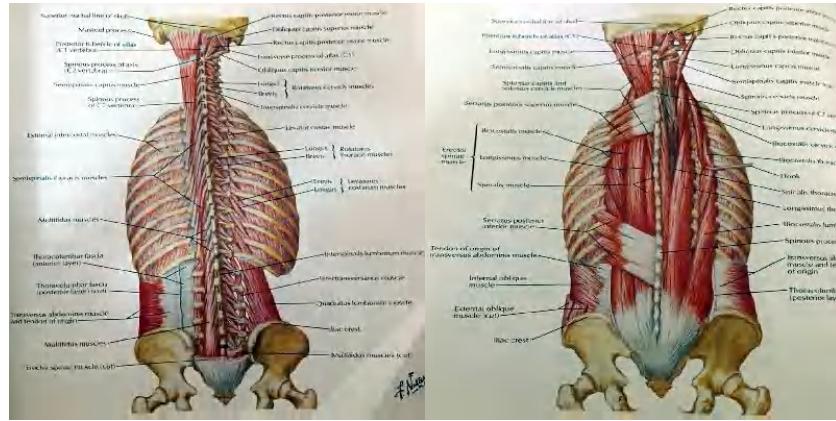
Otot bagian lateralis terdiri dari *m. quadratus lumborum*, dan *m. psoas* dimana grup otot ini berfungsi pada gerakan lateral *flexi* dan *rotasi* lumbal.

3) Otot bagian anterior

Pada group otot ini ada 4 otot abdominal yang penting dalam fungsi spine, yaitu *m. rectus abdominis*, *m. obliquus external*,



m.obliquus internal dan *m.transversalis abdominis*. Group otot ini merupakan flektor trunk yang sangat kuat dan berperan dalam mendatarkan kurva lumbal.



Gambar 2.4 Otot-otot punggung bawah

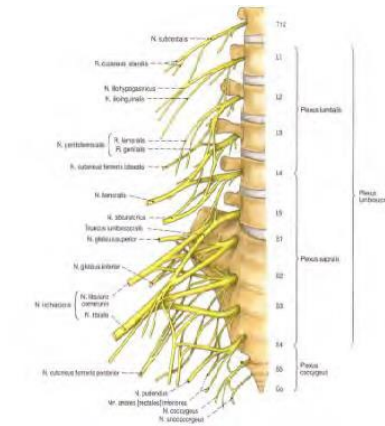
Sumber: Netter, 2013

e. Persarafan

Nervus spinalis adalah akar-akar saraf yang dimulai dari bagian radiks anterior medula spinalis kemudian keluar melalui foramen intervertebralis. Secara topografi saraf-saraf spinalis ini dibagi menjadi 8 pasang saraf cervical (C1-8), 12 pasang thoracal (T1-12), 5 pasang lumbal (L1-5), 5 pasang sacral (S1-5) dan satu buah pasang *cooccygeal* (Patton and Thibodeau dalam Anzara, 2018).

- 1) Nervus ilioinguinalis (T12-L1)
- 2) Nervus genitofemoralis (L1-2)
- 3) Nervus Cutaneous femoralis lateralis(L2-3)
- 4) Nervus Femoralis (L2, 3, 4)
- 5) Nervus obturatorius (L2-4)





Gambar 2.5 Persarafan lumbal

Sumber: Patton and Thibodeau dalam Anzara, 2018

f. Gerakan segmen lumbal

Gerakan yang terjadi pada segmen lumbal diantaranya adalah:

1) Fleksi

Kapandji dalam Anzara (2018) berpendapat bahwa gerakan fleksi ini menempati bidang sagital dengan axis gerakan frontal. Sudut yang normal gerakan fleksi lumbal 60° dengan gerakan ini dilakukan oleh otot fleksor yaitu otot *rectus abdominis* dibantu oleh otot-otot ekstensor spine.

2) Ekstensi

Pada gerakan ekstensi ini menempati bidang sagital dengan axis frontal. Sudut ekstensi lumbal sekitar 35° dengan gerakan ini dilakukan oleh otot spinalis dorsi, otot latisimus dorsi dan iliocostalis lumborum (Kapandji dalam Anzara, 2018).

3) Lateral Fleksi

Gerakan ini menempati bidang frontal dan sudut normal dibentuk sekitar 30° dengan otot penggeraknya adalah musculus



Obliquus internus abdominis dan musculus rektus abdominis (Hislop *and* Montgomery dalam Anzara, 2018).

4) Rotasi

Pada bidang horizontal dengan axis melalui processus spinosus dengan sudut normal yang dibentuk 45° dengan otot penggerak utamanya adalah musculus iliocostalis lumborum untuk rotasi ipsilateral dan kontralateral dan bila otot berkontraksi terjadi rotasi ke pihak berlawanan oleh musculus obliquus eksternus abdominis. Gerakan tersebut akan dibatasi oleh otot rotasi samping yang berlawanan dan ligament interspinosus (Kapandji dalam Anzara, 2018).

3. Klasifikasi *low back pain*

a. Berdasarkan faktor penyebabnya, LBP dapat dibedakan menjadi 4 jenis nyeri menurut Fauzan (dalam Wijayanti, 2017) yaitu:

1) *Low back pain spondilogenik*

Nyeri *spondilogenik* merupakan suatu sensasi nyeri yang disebabkan karena adanya kelainan pada vertebra, sendi dan jaringan lunak. Misalkan seperti spondilosis, osteoma, osteoporosis dan nyeri punggung miofasial.

2) *Low back pain viseronik*

Nyeri *viseronik* merupakan suatu sensasi nyeri yang disebabkan karena adanya kelainan pada organ dalam, misalnya kelainan ginjal, kelainan ginekologik dan tumor retroperitoneal.



3) *Low back pain vaskulogenik*

Nyeri *vaskulogenik* merupakan suatu sensasi nyeri yang disebabkan karena adanya kelainan pembuluh darah, misalnya pada aneurisma dan gangguan peredaran darah.

4) *Low back pain psikogenik*

Nyeri *psikogenik* merupakan suatu sensasi nyeri yang timbul karena adanya gangguan psikis seperti neurosis, ansietas dan depresi.

- b. Nyeri yang dirasakan pada *low back pain* dibagi atas *discogenik pain*, *radicular pain*, dan *myogenic pain*. Setiap tipe nyeri menunjukkan gangguan pada jaringan tersebut.

1) *Discogenik pain*

Merupakan nyeri akibat gangguan pada *discus intervertebralis*. Gangguan tersebut berupa *discus bulging*, *protusiohernia discus*, dan degenerasi diskus. Gejala yang muncul tergantung pada derajat dan arah *protusi* diskus dan level spinal mana yang terkena (Levin dalam Poluan, 2017).

Penyebab *Discogenik pain* adalah:

a) *Spondylosis*

Disebabkan karena proses degenerasi pada *discus intervertebralis* yang mengakibatkan makin menyempitnya jarak antar vertebra sehingga terjadi osteofit. *Spondylosis* lumbal terjadi pada *corpus* dan *discus intervertebralis* yang ditandai dengan pertumbuhan osteofit pada *corpus vertebra*



pada tepi inferior dan superior *corpus*. Osteofit yang muncul, lama-lama akan mengakibatkan nyeri pada pinggang karena osteofit yang semakin tajam (Taylor dalam Poluan, 2017).

b) *Hernia Nucleus Pulposus*

Hernia Nucleus Pulposus adalah kondisi dimana *nucleus pulposus* menonjol keluar dan menekan kearah *canalis spinalis* melalui *annulus fibrosus* yang robek. Ini terjadi akibat degenerasi *discus intervertebralis*. Biasanya kondisi ini terjadi akibat aktivitas yang berlebihan misalnya mengangkat beban yang terlalu berat atau mendorong beban dengan gerakan tiba-tiba (Taylor dalam Poluan, 2017).

2) *Radicular Pain*

Gejala dari *radicular pain* adalah nyeri yang menjalar pada daerah sesuai dengan perjalanan sarafnya. Nyeri menjalar pada daerah lumbal dapat ditemukan pada tes *straight leg raising*, *neri*, dan *bragard*. Biasanya ditemukan gejala *dermatom* seperti *parasthesia*, *anesthesia*, dan tanda-tanda neurologis (Twomey dalam Poluan 2017).

Nyeri radikular berasal dari penekanan pada saraf. Penekanan pada saraf di kondisi *low back pain* dikenal dengan *ischialgia*. *Ischialgia* merupakan kondisi LBP akibat penekanan atau penjepitan *nervus ischiadicus*. *Ischialgia* dapat diartikan nyeri menjalar ke bawah sepanjang persarafan *nervus ischiadicus*. Biasanya penekanan saraf terjadi akibat dari hernia pada diskus



intervertebralis antara L4-L5 yang kemudian menekan akar saraf tersebut (Twomey dalam Poluan, 2017).

3) *Myofacial pain*

Myofacial pain adalah gangguan nyeri pada otot yang dimana intensitas nyerinya berubah dari hari ke hari dan biasanya diperburuk oleh postur tubuh yang statis, gerakan berulang, stress, kurang tidur, dan ketidakseimbangan gizi. Biasanya pasien mengeluhkan nyeri dan keterbatasan gerak pada daerah lumbal (Levin dalam Poluan, 2017).

c. Sedangkan menurut Carey *et al.* (dalam Arya, 2014) berdasarkan durasi gejala *low back pain* dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

1) Akut

Low back pain akut merupakan nyeri yang timbul selama enam minggu atau kurang. Hal ini ditandai dengan rasa nyeri yang menyerang secara tiba-tiba dan rentang waktu hanya sebentar, antara beberapa hari sampai beberapa minggu. Rasa nyeri ini dapat hilang atau sembuh.

Biasanya terjadi karena trauma akibat benturan atau terjatuh. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada jaringan otot, ligament dan tendon. Pada trauma tertentu dapat terjadi fraktur pada lumbal, namun masih dapat sembuh sendiri. Sampai saat ini pentalaksanaan LBP akut terfokus pada istirahat dan pemakaian obat *analgetik*. LBP akut juga dapat disebabkan oleh peregangan otot, *muscle tightness*, dan *myofascial pain* (Cooper, 2006).



2) Subakut

Low back pain subakut merupakan nyeri yang dirasakan selama 6 sampai dengan 12 minggu.

3) Kronik

Low back pain kronik merupakan nyeri yang timbul lebih dari 12 minggu. Penyebab dari kronik LBP karena penyebabnya yang komplis dan sembuh pada waktu yang lama. Penyebab utamanya adalah proses degenerasi *discus intervertebralis*, *sacroiliaca joint*, *osteoarthritis*, *rheumatoidarthritis*, dan tumor (Cooper, 2006).

4. Tanda dan gejala *low back pain*

Tanda dan gejala LBP menurut Wijayanti (2017) antara lain:

- a. Nyeri sepanjang tulang belakang, dari pangkal leher sampai tulang ekor.
- b. Nyeri tajam terlokalisasi di leher, punggung atas atau punggung bawah terutama setelah mengangkat benda berat atau terlibat dalam aktivitas berat lainnya.
- c. Sakit kronis di bagian punggung tengah atau punggung bawah, terutama setelah duduk atau berdiri dalam waktu yang lama.
- d. Nyeri punggung menjalar sampai ke pantat, dibagian belakang paha, ke betis dan kaki.
- e. Ketidakmampuan untuk berdiri tegak tanpa rasa sakit atau kejang otot di punggung bawah.



5. Penyebab *low back pain*

a. Trauma

Gerakan yang terjadi pada bagian punggung tulang belakang yang kurang baik dapat menyebabkan kekakuan dan spasme yang tiba-tiba pada otot punggung, hal ini dapat mengakibatkan terjadinya trauma punggung sehingga timbul nyeri. Kekakuan otot cenderung dapat sembuh dengan sendirinya dalam jangka waktu tertentu. Namun pada kasus-kasus yang berat memerlukan pertolongan medis agar tidak menimbulkan gangguan yang lebih lanjut (Idyan dalam Maizura, 2015).

b. Kesalahan posisi

Posisi yang salah saat bergerak atau saat melakukan aktivitas dapat menyebabkan timbulnya *low back pain*. Hal ini juga dapat disebabkan karena mempertahankan posisi tubuh yang buruk dalam waktu yang lama. Dimana otot-otot punggung berkontraksi terlalu lama dan ligament dapat terulur berlebihan, sehingga dapat menimbulkan nyeri (McKenzie *and* Kubey dalam Poluan, 2017).

c. Tumor

Tumor kadang terjadi pada *vertebrae*. Biasanya terjadi karena tumor yang mengena pada organ, menekan jaringan saraf. Biasanya tumor yang terdapat pada *vertebrae* adalah hasil penyebaran dari organ lain. Namun dapat mengakibatkan struktur pada *vertebrae* menjadi tidak stabil dan dapat menimbulkan *pathological fracture* (Haldeman *et al.* dalam Poluan 2017).



d. Infeksi

Infeksi dapat dibagi ke dalam akut dan kronik. Nyeri punggung bawah yang disebabkan infeksi akut misalnya kuman *pyogenik* (*stafilokokus*, *streptokokus*). Nyeri punggung bawah yang disebabkan infeksi kronik misalnya *spondilitis TB* (Ramadhani, 2015).

e. Degeneratif

Perubahan degeneratif biasanya terjadi pada *discus intervertebralis* dan *facet joint*. Perubahan degeneratif pada *discus intervertebralis* dimulai dari kerobekan pada *annulus fibrosus*. Kerobekan ini kemudian meluas sampai ke *nucleus pulposus* sehingga mempengaruhi struktur bagian dalam diskus. Hal ini mengakibatkan penurunan kadar *proteoglican* dan air dari *nucleus* sehingga ketebalan diskus berkurang. Lama kelamaan diskus menipis dan tinggal menyisakan jaringan fibrosus *sclerotic* yang padat. Akibat penyerapan, permukaan *vertebrae* dan jaringan fibrosus ini menjadi padat. Muncul osteofit di permukaan sisi-sisi *vertebrae* dan mengakibatkan gerakan *vertebrae* menjadi terbatas (Haldeman *et al.* dalam Poluan, 2017)

f. Faktor psikis

Faktor psikis dapat mengakibatkan terjadinya *low back pain*. Seseorang yang mengalami stress atau depresi dapat memberi akibat secara tidak langsung pada punggung bawah. Saat stress atau depresi, tubuh akan menghasilkan hormon kortisol yang berfungsi meningkatkan kadar glukosa sebagai cadangan untuk energi,



menghambat rasa sakit, dan sistem organ non-vital. Orang yang stress mengakibatkan tubuh menjadi waspada. Sehingga metabolisme tubuh meningkat. Maka dibutuhkan banyak glukosa sebagai bahan bakar pembentuk energi. Namun kortisol memiliki efek samping jika dihasilkan berlebihan. Orang yang sering stress, tingkat kortisol dalam tubuhnya meningkat. Menyebabkan kortisol akan menyerap semua cadangan makanan dalam otot, sehingga otot menjadi rentan cedera. Kortisol juga menghambat penyerapan kalsium ke dalam tulang. Sehingga tulang mudah keropos dan terjadi *osteoporosis* (Hannibal and Bioshop, 2014).

6. Faktor risiko *low back pain*

a. Usia

Peningkatan frekuensi kejadian LBP seiring dengan peningkatan umur berhubungan dengan proses penuaan. Sejalan dengan meningkatnya usia akan terjadi degenerasi pada tulang. Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi yang berupa kerusakan jaringan, penggantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan. Hal tersebut menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang. Jadi semakin tua seseorang, semakin tinggi risiko orang tersebut tersebut mengalami penurunan elastisitas pada tulang, yang menjadi pemicu timbulnya gejala gangguan musculoskeletal. Keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja yaitu 25-65 tahun (Kartana dalam Widjaya, 2014).



b. Jenis kelamin

Prevalensi terjadinya LBP lebih banyak pada wanita dibanding laki-laki, beberapa penelitian menunjukkan bahwa wanita lebih sering tidak bekerja karena izin dengan alasan LBP. Hal ini terjadi secara fisiologis, kemampuan otot wanita lebih rendah dibanding pria. Pada wanita keluhan LBP lebih sering terjadi misalnya pada saat menstruasi, selain itu penurunan hormon estrogen pada saat menopause juga dapat menyebabkan kepadatan tulang berkurang sehingga memungkinkan terjadinya nyeri pinggang (Andini, 2015). Daya tahan otot pria lebih tinggi dibandingkan wanita, sedangkan kekuatan otot wanita hanya sekitar dua pertiga dari kekuatan otot pria. Namun risiko kecelakaan kerja terutama tergelincir atau jatuh dan *manual handling* lebih banyak terjadi pada sektor konstruksi dan manufaktur sekitar 79% pekerja pria (Maizura, 2015).

c. Aktivitas/olahraga

Pola hidup yang tidak aktif merupakan faktor risiko terjadinya berbagai keluhan dan penyakit, termasuk di dalamnya LBP. Aktivitas fisik merupakan suatu kegiatan yang dilakukan dengan melibatkan aktivitas otot pada periode waktu tertentu dan dalam jangka waktu tertentu. Kurangnya aktivitas fisik dapat menurunkan suplai oksigen ke dalam otot sehingga dapat menyebabkan adanya keluhan otot (Andini, 2015)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Amrulloh dkk (2017) menunjukkan bahwa kebiasaan olahraga berhubungan dengan



keluhan LBP. Dimana banyak responden yang melakukan kegiatan-kegiatan olahraga di rumah seperti bersepeda, *jogging* dan senam yang dapat memengaruhi kekuatan dan kelenturan tubuh. Hampir 80% kasus LBP disebabkan karena kurangnya latihan fisik yang teratur (Amrulloh, 2017).

d. Indeks massa tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan kalkulasi angka dari berat dan tinggi badan seseorang. Nilai IMT didapatkan dari berat dalam kilogram dibagi dengan kuadrat dari tinggi dalam meter (kg/m^2). Hasil penelitian Purnamasari (2010) menyatakan bahwa seseorang yang *overweight* lebih berisiko 5 kali menderita LBP dibandingkan dengan orang yang memiliki berat badan ideal. Ketika berat badan bertambah, tulang belakang akan tertekan untuk menerima beban yang membebani tersebut sehingga mengakibatkan mudahnya terjadi kerusakan dan bahaya pada stuktur tulang belakang. Salah satu daerah pada tulang belakang yang paling berisiko akibat efek dari obesitas adalah verterbra lumbal (Andini, 2015).

Orang dengan berat badan yang berlebih akan memiliki risiko lebih besar untuk timbulnya nyeri punggung. Hal ini disebabkan karena penumpuan berat badan pada sendi akan meningkat, sehingga dapat memungkinkan terjadinya nyeri pinggang. Berat badan yang berlebihan juga bisa menyebabkan adanya daya tarikan pada jaringan lunak pinggang (Maizura, 2015).



e. Kebiasaan merokok

Terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok dengan keluhan otot pinggang, khususnya untuk pekerjaan yang memerlukan pengerahan otot, hal ini karena nikotin pada rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan. Selain itu, merokok dapat pula menyebabkan berkurangnya kandungan mineral pada tulang sehingga menyebabkan nyeri akibat terjadinya keretakan atau kerusakan pada tulang (Andini, 2015).

Hasil penelitian oleh Croasmon (2003) menunjukkan bahwa meningkatnya frekuensi merokok akan meningkatkan pula keluhan otot yang dirasakan. Meningkatnya keluhan otot berhubungan dengan lama dan kebiasaan merokok. Risiko meningkat 20% untuk setiap batang rokok perhari. Mereka yang telah berhenti merokok selama setahun memiliki risiko LBP sama dengan yang tidak merokok. Kebiasaan merokok akan menurunkan kapasitas paru, sehingga kemampuannya untuk mengonsumsi oksigen menurun. Bila orang tersebut dituntut untuk melakukan pekerjaan berat, maka akan lelah karena kandungan dalam oksigen rendah (Maizura, 2015).

f. Sikap kerja

Sikap tubuh yang salah merupakan penyebab nyeri pinggang yang sering tidak disadari oleh penderitanya seperti duduk, berdiri, tidur, dan mengangkat beban pada posisi yang salah dapat menimbulkan nyeri pinggang misalnya, pada pekerja kantor yang terbiasa duduk dengan posisi punggung yang tidak tertopang pada kursi, atau seorang



mahasiswa yang seringkali membungkukkan punggungnya pada waktu menulis (Winata, 2014).

Nyeri punggung dapat terjadi karena posisi duduk statis yang terlalu lama, sehingga menyebabkan beban *postural* yang berat. Kondisi seperti ini akan dapat mengurangi aliran darah ke otot sehingga dapat mengakibatkan kelelahan otot (Natosba dan Jaji, 2016).

g. Masa kerja

Masa kerja >10 tahun mempunyai risiko 3,2 kali lebih besar mengalami LBP dibandingkan dengan masa kerja ≤ 10 tahun. Pembebanan kumulatif jangka panjang dan cedera jaringan secara berulang menghasilkan beban mekanis tidak normal dan mengakumulasi regangan yang berulang pada lumbar tulang belakang. Penumpukan asam laktat disebabkan oleh pekerjaan yang berlangsung secara metabolisme anaerob. Hal ini terjadi karena aliran darah kurang lancar yang mengakibatkan risiko nyeri punggung bawah lebih tinggi (Syuhada dkk, 2018).

h. Beban kerja

Beban kerja merupakan sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh individu atau kelompok, selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal. Pekerjaan atau gerakan yang menggunakan tenaga besar akan memberikan beban mekanik yang besar terhadap otot, tendon, ligamen, dan sendi. Beban yang berat



akan menyebabkan iritasi, inflamasi, kelelahan otot, kerusakan otot, tendon, dan jaringan lainnya (Harrianto dalam Wijayanti, 2017).

i. Lingkungan kerja

Lingkungan kerja dapat mengakibatkan terjadinya LBP. Hal yang berpengaruh seperti getaran dan kebisingan. Getaran dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri. Sedangkan kebisingan yang ada di lingkungan kerja dapat mempengaruhi performa kerja. Hal ini karena kebisingan secara tidak langsung dapat memicu dan meningkatkan rasa nyeri LBP yang dirasakan pekerja karena bisa membuat stres pekerja saat berada di lingkungan kerja yang tidak baik (Andini, 2015).

7. Prognosis

Prognosis baik pada nyeri punggung bawah yang nonspesifik dan miogenik. Perbedaannya terletak pada penggunaan obat atau terapi. Pada LBP nonspesifik dapat sembuh sendiri tanpa pengobatan, sedangkan pada LBP miogenik harus menggunakan tindakan terapi secara dini untuk tingkat kesembuhannya dalam seminggu. Prognosis LBP kronis adalah tidak pasti (Wijayanti, 2017).

B. Tinjauan Umum tentang Nyeri

1. Defenisi Nyeri



Nyeri menurut *The International Association for the Study of Pain* (IASP) pada tahun 1990 merupakan suatu perasaan pengalaman sensorik

dan emosional yang tidak menyenangkan akibat adanya kerusakan suatu kerusakan jaringan yang nyata atau berpotensi rusak atau tergambarkan seperti itu (Aras, 2013).

Dari pernyataan diatas, dapat disimpulkan bahwa nyeri merupakan suatu pengalaman emosional berupa sensasi yang tidak menyenangkan. Nyeri dapat terjadi karena adanya kerusakan jaringan yang nyata seperti luka pasca bedah atau trauma akut, dan nyeri terjadi tanpa adanya kerusakan jaringan yang nyata seperti nyeri kronik atau proses penyembuhan trauma lama, nyeri *post herpetic*, *phantom*, atau *trigeminal* dengan demikian pada prinsipnya nyeri terjadi karena ketidakseimbangan antara aktivitas *supressor* dibandingkan *depressor* pada fase tertentu akibat gangguan suatu jaringan tertentu (Aras, 2013).

Pada dasarnya nyeri adalah reaksi fisiologis karena reaksi protektif untuk menghindari stimulus yang membahayakan tubuh. Namun jika nyeri tetap berlangsung walaupun stimulus penyebab sudah tidak ada, berarti telah terjadi perubahan patofisiologis yang justru merugikan tubuh. Sebagai contoh, nyeri karena pembedahan, masih tetap dirasakan pada masa pasca bedah ketika pembedahan sudah selesai. Nyeri semacam ini tidak saja menimbulkan perasaan tidak nyaman, tetapi juga reaksi stres, yaitu rangkaian reaksi fisik maupun biologis yang dapat menghambat proses penyembuhan. Nyeri patologis atau nyeri klinik inilah yang membutuhkan terapi (Kurniawan, 2015).



Gejala nyeri dapat berupa perasaan geli atau tersetrum, kelemahan dan mati rasa. Nyeri punggung dapat bersifat akut atau kronik, terjadi terus-

menerus atau hilang timbul, dapat menetap atau berpindah ke bagian lain. Berdasarkan lama terjadinya nyeri dibagi menjadi nyeri akut (± 12 minggu), sub kronik (6 – 12 minggu), dan kronik (>12 minggu). Nyeri punggung secara anatomi dapat dibagi, yaitu: nyeri leher, nyeri punggung bagian tengah, nyeri punggung bagian bawah, dan nyeri pada tulang ekor (Tanderi, 2016).

Menurut Baykara (2013) nyeri pada LBP dapat berupa nyeri tumpul yang terus-menerus maupun nyeri tajam yang tiba-tiba muncul. Perbedaan nyeri tersebut adalah pada intensitasnya. Nyeri dapat timbul secara tiba-tiba sebagai akibat dari kegiatan mengangkat sesuatu yang berat, akibat kecelakaan ataupun terjadi secara kronis akibat degenerasi tulang belakang. Kebanyakan nyeri pada LBP bersifat akut dan akan hilang dengan sendirinya setelah beberapa minggu tanpa adanya kehilangan fungsi (Tanderi, 2016).

2. Klasifikasi nyeri

Klasifikasi nyeri menurut Aras (2013) dapat dibedakan berdasarkan durasinya yang terbagi atas; nyeri akut, nyeri subakut, dan nyeri kronik. Sedangkan berdasar sifatnya, nyeri terbagi menjadi; nyeri fisiologis yaitu sensor normal yang berfungsi sebagai alat proteksi tubuh dan nyeri patologis yaitu sensor abnormal yang menderitakan seseorang.

Berdasarkan sumbernya, nyeri terbagi menjadi; nyeri kutan (*cutaneous pain*), nyeri somatis dalam (*deep somatic pain*), nyeri visera (*visceral pain*) dan *psycogenic pain*. Berdasarkan penyebabnya, nyeri terbagi menjadi; neuropatik yang berkaitan dengan adanya gangguan/masalah



pada sistem saraf baik pusat maupun perifer, nosciceptive berkaitan dengan adanya gangguan/masalah pada jaringan tubuh, dan campuran berkaitan dengan komponen neuropati dan *nosciceptive* (Aras, 2013).

Berdasarkan proyeksi nyeri, nyeri terbagi atas:

- a. Nyeri diam, pemeriksaan dilakukan dengan menyuruh pasien memilih atau menggerakkan arah panah VAS pada skala nyeri sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan saat diam/tidak bergerak
- b. Nyeri tekan, pemeriksaan dilakukan dengan menekan area tubuh pasien yang dikeluhkan atau area tubuh lain yang terkait lalu menyuruh pasien memilih/ menggerakkan arah panah VAS pada skala nyeri sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan saat area tersebut ditekan.
- c. Nyeri gerak, pemeriksaan dilakukan dengan menggerakkan area tubuh pasien yang dikeluhkan atau area tubuh lain yang terkait lalu menyuruh pasien memilih atau menggerakkan arah panah VAS pada skala nyeri sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan saat digerakkan oleh pemeriksa.

3. Proses timbulnya nyeri

Nyeri merupakan suatu bentuk peringatan akan adanya bahaya kerusakan jaringan. Pengalaman sensoris pada nyeri akut disebabkan oleh stimulus noxius yang diperantarai oleh sistem sensorik nosiseptif. Sistem ini berjalan mulai dari perifer melalui medulla spinalis, batang otak, lamus dan korteks serebri. Apabila telah terjadi kerusakan jaringan, maka sistem nosiseptif akan bergeser fungsinya dari fungsi protektif



menjadi fungsi yang membantu perbaikan jaringan yang rusak (Kurniawan, 2015).

Proses penjalaran nyeri termasuk rangkaian proses *neurofisiologis* kompleks yang disebut dengan nosiseptif (*nociception*). Proses penjalaran nyeri dimulai saat terjadi stimulus pada perifer sampai nyeri dirasakan di sistem susunan saraf pusat. Proses penjalaran nyeri menurut Waldman (dalam Sujiran, 2017) dibagi menjadi *transduksi*, *transmisi*, *modulasi* dan *presepsi*.

a. Transduksi

Proses dimana stimulus yang diterima diubah ke impuls elektrik pada ujung saraf. Stimulus yang kuat seperti tekanan fisik, kimia, suhu diubah ke dalam bentuk aktifitas listrik yang kemudian diterima ujung-ujung saraf perifer atau organ-organ tubuh. Kerusakan jaringan akibat trauma menyebabkan sintesis *prostaglandin*, dimana *prostaglandin* inilah yang menyebabkan sensitisasi dari reseptor-reseptor nosiseptif, dan kemudian dikeluarkannya zat-zat mediator nyeri yaitu histamin dan serotonin yang akan menimbulkan sensasi nyeri. Keadaan ini dikenal dengan sensitisasi perifer.

Ada tiga tipe serabut saraf yang terlibat dalam proses ini, yaitu serabut A-beta, A-delta, dan C. Serabut yang berespon secara maksimal terhadap stimulasi non noksius dikelompokkan sebagai serabut penghantar nyeri, atau nosiseptor. Serabut ini adalah A-delta dan C. Silent nociceptor, juga terlibat dalam proses transduksi,



merupakan serabut saraf aferen yang tidak bersepon terhadap stimulasi eksternal tanpa adanya mediator inflamasi (Bahruddin, 2017).

b. Transmisi

Penyaluran impuls saraf sensori sebagai lanjutan proses transduksi melalui serabut A-delta dan serabut C dari perifer ke *medulla spinalis*, dimana impuls tersebut mengalami modulasi sebelum diteruskan ke *thalamus* oleh *tractus spinothalamicus* dan sebagian ke *tractus spinoreticularis*. *Tractus spinoreticularis* terutama membawa rangsangan dari organ-organ yang lebih dalam serta berhubungan dengan nyeri dan melibatkan emosi. Selain itu, saraf-saraf ini mempunyai *sinaps interneuron* dengan saraf-saraf berdiameter besar dan bermielin. Selanjutnya impuls disalurkan ke *thalamus* dan *somatosensoris* di *cortex cerebri* dan dirasakan sebagai persepsi nyeri.

c. Modulasi

Proses perubahan transmisi nyeri terjadi disusunan saraf pusat (*medulla spinalis* dan otak). Proses terjadinya interaksi antara sistem *anagesik endogen* yang dihasilkan oleh tubuh dengan input nyeri yang masuk ke *cornu poterior medulla spinalis* merupakan proses *ascenden* yang dikontrol oleh otak. *Analgesic endogen* (*enkefalin*, *endorphin*, *serotonin*, dan *noradrenalin*) dapat menekan impuls nyeri untuk *analgesic endogen* tersebut. Inilah yang menyebabkan persepsi nyeri sangat subjektif pada setiap orang.



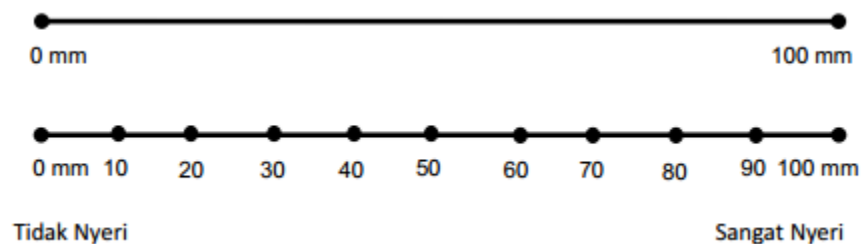
d. Prespsi

Hasil akhir pada proses interaksi yang kompleks dari transduksi, transmisi dan modulasi akan menghasilkan suatu proses subjektif yang dikenal dengan presepsi nyeri. Proses ini diperkirakan terjadi pada *thalamus* dengan korteks sebagai diskriminasi dari sensorik.

4. Parameter nyeri

Intensitas nyeri dapat diukur dengan menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*, *Verbal Rating Scale (VRS)*, *Visual Analog Scale (VAS)*, dan *Faces Rating Scale*. VAS telah digunakan sangat luas dalam beberapa dasawarsa terkait dengan nyeri dengan hasil yang handal, valid dan konsisten (Aras, 2013).

VAS adalah suatu instrumen yang digunakan untuk menilai intensitas nyeri dengan menggunakan sebuah tabel garis 10 cm dengan pembacaan skala 0-100mm dengan rentangan makna: 0-29mm= tidak nyeri, 30-49= nyeri sedikit, 50-69= nyeri, 70-89= nyeri berat, dan 90-100= nyeri sangat berat (Aras, 2013).



Gambar 2.6 Skala VAS
Sumber: Aras, 2013



Persyaratan melakukan pengukuran nyeri dengan menggunakan skala VAS:

- a. Penderita sadar atau tidak mengalami gangguan mental/kognitif sehingga dapat berkomunikasi dengan fisioterapis.
 - b. Penderita dapat melihat dengan jelas, sehingga penderita dapat menunjuk titik pada skala VAS berkaitan dengan kualitas nyeri yang dirasakannya.
 - c. Penderita kooperatif, sehingga pengukuran nyeri dapat terlaksana.
- Catatan: anak kecil, meskipun sadar, namun tidak kooperatif untuk berkomunikasi.

Cara penilaian adalah penderita menandai diri sendiri dengan pensil pada skala yang sesuai dengan intensitas nyeri yang dirasakan setelah diberi penjelasan dari peneliti tentang makna dari setiap skala tersebut. Penentuan skor VAS dilakukan dengan mengukur jarak antara ujung garis yang menunjukkan tidak nyeri hingga ke titik yang ditunjukkan pasien (Aras, 2013).

C. Tinjauan Umum tentang Fleksibilitas

1. Defenisi fleksibilitas

Menurut Reily, fleksibilitas merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan pada sendi tertentu atau sekelompok sendi dalam kombinasi fungsional. Fleksibilitas pada wilayah lumbal diketahui mempengaruhi

system kerja manusia, terutama dalam melakukan kegiatan yang



berhubungan dengan membungkuk dan mengangkat beban (Usman, 2016).

Otot yang tidak lentur mengakibatkan penurunan lingkup gerak sendi, sehingga menurunkan aktivitas gerak dasar manusia sehari-hari seperti duduk ke berdiri, berjalan, membungkuk, meraih sesuatu ke depan dan mengangkat beban. Dengan meningkatnya fleksibilitas akan memperbaiki kemampuan fungsi gerak tubuh serta mengurangi risiko cedera akibat retriksi otot (Trisnowiyanto, 2016).

Fleksibilitas dibedakan menjadi dua, yaitu fleksibilitas statis dan dinamis. Fleksibilitas statis ditentukan oleh ukuran dari luas gerak sendi (*range of motion*) satu atau beberapa persendian. Pada fleksibilitas yang statis posisi badan tetap dalam keadaan diam tidak melakukan aktivitas gerak. Contoh dari gerakan statis adalah gerakan mencium lutut. Fleksibilitas statis merupakan mobilisasi pasif ROM ketika otot dan jaringan ikat sendi dapat diulur secara pasif. Sedangkan fleksibilitas dinamis merupakan kemampuan seseorang bergerak dalam *speed* yang tinggi. Fleksibilitas dinamis dikatakan sebagai mobilisasi aktif ROM ketika otot berkontraksi secara aktif untuk gerakan persendian, segmen, dan keseluruhan tubuh. Contohnya senam (Kisner *and* Colby, 2007).

2. Faktor yang mempengaruhi fleksibilitas

Menurut Frank (dalam Ilyas, 2016) bahwa terdapat beberapa faktor yang memengaruhi fleksibilitas yaitu:

Faktor internal



- 1) Sendi, sendi dalam tubuh manusia dikelilingi oleh membran sinovial dan tulang rawan artikular yang berfungsi melindungi dan memelihara sendi dan permukaan sendi. Meningkatkan luas gerak sendi dengan mobilitas tertentu dapat meningkatkan fleksibilitas.
- 2) Ligamen, ligamen terdiri dari dua jaringan yang berbeda yakni putih dan kuning. Jaringan ikat putih tidak melar, tetapi sangat kuat sehingga bahkan jika tulang patah, jaringan ini akan tetap di tempatnya. Sedangkan jaringan kuning merupakan jaringan yang elastic sehingga dapat ditarik jauh namun bisa kembali ke posisi semula.
- 3) Tendon, tendon kurang elastis bahkan tidak elastis. Tendon dikategorikan sebagai jaringan ikat yang mendukung, mengelilingi, dan mengikat serat-serat otot.
- 4) Jaringan ikat *aeolar*, merupakan jaringan yang *permeable* dan secara luas didistribusikan ke seluruh tubuh. Jaringan ini bertugas sebagai pengikat untuk semua jaringan lain.
- 5) Jaringan otot, terbuat dari bahan elastis yang teratur dalam bundle dari serat paralel
- 6) Reseptor peregangan, reseptor ini memiliki dua bagian yaitu *muscle spindle* dan golgi tendon organ (GTO).

b. Faktor eksternal

- 1) Ukuran tubuh, orang dengan jumlah lemak tinggi (obesitas) akan menurun tingkat fleksibilitasnya karena luas gerak sendinya menjadi terbatas.



- 2) Aktivitas, orang yang cenderung lebih banyak diam akan berpengaruh pada fleksibilitasnya. Hal ini karena jaringan lunak dan sendi menyusut sehingga kehilangan daya regang otot, dimana jika seseorang tidak aktif maka otot-otot dipertahankan pada posisi memendek dalam waktu yang lama.
- 3) Cedera, akibat adanya cedera pada sendi, otot, dan tulang maka seseorang akan takut menggerakkan anggota gerak karena nyeri sehingga akan berpengaruh terhadap fleksibilitasnya.
- 4) Usia, pengaruh usia terhadap fleksibilitas digambarkan seperti kurva, dimana diawali pada usia anak-anak yang semakin meningkat fleksibilitasnya namun setelah remaja akan mulai menurun karena gaya hidup yang tidak seaktif usia anak-anak. Terutama pada usia dewasa dimana mulai muncul masalah-masalah degeneratif.
- 5) Jenis kelamin, secara umum wanita memiliki fleksibilitas yang lebih besar dibanding pria. Hal ini disebabkan oleh faktor hormonal, dimana pria memiliki hormon *testosterone* yang memicu pertumbuhan dan pemendekan otot. Sedangkan pada wanita memiliki hormon *estrogen* yang dapat meningkatkan panjang otot dan kelemahan sendi.
- 6) Pengalaman, seseorang yang memiliki pengalaman berolahraga akan membutuhkan gerak dinamis yang lebih besar sehingga memiliki jangkauan gerak yang lebih besar pula dibandingkan seseorang dengan gaya hidup biasa saja.



3. Peranan fleksibilitas

Fleksibilitas yang baik diketahui dapat memberikan manfaat yang positif pada otot dan sendi. Hal ini dapat membantu dalam pencegahan cedera, membantu untuk meminimalkan nyeri otot, dan meningkatkan efisiensi di segala kegiatan fisik/aktivitas fisik. Dengan meningkatkan fleksibilitas maka kualitas hidup dan kemandirian fungsional juga dapat meningkat. Fleksibilitas yang baik membantu dalam elastisitas otot dan memberikan jangkauan gerak yang lebih luas pada sendi, hal ini memberikan kemudahan dalam gerakan tubuh dan aktivitas sehari-hari (Usman, 2016).

4. Pengukuran fleksibilitas

Ada beberapa cara dalam pengukuran fleksibilitas gerak fleksi pada lumbal, antara lain dengan menggunakan goniometer, elektrogoniometer, X-ray, sinefluorografi, tes jangkauan atau *sit and reach test*, *Modified Schober Test* (MST), dan lain-lain. Referensi lain juga menyatakan bahwa tes laboratorium biasanya digunakan untuk mengukur fleksibilitas dalam jangkauan gerak (ROM) dan dinyatakan dalam derajat, perangkat umum untuk tujuan seperti berbagai goniometer, elektrogoniometer, flexometer leighton, inclinometer, dan pita pengukur (ACSM, 2009).

Modified Schober Test adalah salah satu metode yang cukup terkenal untuk mengukur rentang gerak lumbar karena kesederhanaannya, hubungan tinggi dengan pengukuran fleksi tulang belakang diperoleh melalui radiografi. Hal ini memberikan pengukuran yang akurat untuk bisa digunakan di mana saja dengan bahan terjangkau dan mudah tersedia.



Metode ini dapat diandalkan, valid dan nyaman bagi terapis dan pasien karena tidak memerlukan fiksasi dan mudah dipalpasi. Tidak seperti teknik radiografi yang memiliki resiko kesehatan yang terkait dengan paparan radiasi sinar X berulang kali (Malik *et al.*, 2016).

Pengukuran fleksibilitas sendi pada lumbal dengan menggunakan MST dilakukan dengan cara menentukan titik tengah garis yang menghubungkan *dimple of venus* (setinggi spina iliaca posterior superior) pada keadaan normal tepat pada Sakrum 2. Kemudian dari titik tersebut diukur 10 cm tegak lurus ke atas dan 5 cm tegak lurus ke bawah dan diberi tanda. Jarak kedua titik tersebut sebagai standar. Penderita disuruh membungkuk ke arah depan semaksimal (Dachlan dalam Lestari, 2018).

Hasil pengukuran dikurangi 15 cm sama dengan fleksi lumbal, interpretasinya adalah sebagai berikut:

- a. Derajat I, apabila selisih jarak standar dengan jarak hasil pengukuran >5 cm.
- b. Derajat II, apabila selisih jarak standar dengan jarak hasil pengukuran 3,1-4,9 cm.
- c. Derajat III, apabila selisih jarak standar dengan jarak hasil pengukuran 1-3 cm.
- d. Derajat IV, apabila selisih jarak standar dengan jarak hasil pengukuran <1 cm dan saat melakukan fleksi lumbal yang fleksi hanyalah lututnya.





Gambar 2.7 modified schober test
 Sumber: Malik et al, 2016

D. Tinjauan Umum tentang Mobilization of the Nervous as System (MONAS)

1. Defenisi MONAS

Mobilization of the the Nervous as System (MONAS) adalah teknik penguluran saraf yang,bertujuan untuk mengatasi gangguan saraf berupa; rasa-rasa nyeri, kram, linu, ngilu, terbakar, kesemutan, baal dansemacamnya, karena gangguan elastisitas saraf akibat berbagai hal tertentu, sehingga seseorang dapat bergerak/beraktivitas sebagaimana mestinya (Aras, 2009).

Mobilisasi saraf menurut Nasef (2011) adalah teknik manipulatif dengan menggerakkan dan meregangkan jaringan saraf, baik dengan gerakan relatif ke sekitarnya (*mechanical interface*) atau dengan pengembangan ketegangan (Nugroho, 2012). *Mechanical interface* adalah sebagian besar jaringan yang secara anatomis berdekatan dengan jaringan saraf yang dapat bergerak secara bebas dari sistem saraf. Mobilisasi saraf memfasilitasi gerakan antara struktur saraf dan lingkungannya (*interface*)



melalui teknik manual atau latihan yang berbasis gerakan dan bertujuan untuk memulihkan homeostasis di dalam dan sekitar sistem saraf (Basson *et al.*, 2017)

Mobilisasi saraf adalah suatu metode manual terapi yang bertujuan untuk kondisi-kondisi jaringan lembut dan spesifikasinya, jaringan saraf dan jaringan di sekitarnya. Mobilisasi saraf adalah metode yang dibuat untuk memperbaiki plastisitas saraf yang memanjang dan memendek sesuai strukturnya dan fungsi fisiologis saraf (Sambyal *and* Kumar 2013).

Slump technique merupakan salah satu teknik mobilisasi saraf. Pada hakekatnya *slump technique* merupakan kombinasi antara PNF dan SLR yang dilakukan pada posisi duduk yang dilakukan berdasar asumsi bahwa saraf merupakan sistem yang kontinyu (Aras, 2009). *Slump* dapat mengurangi kecacatan jangka pendek, mengurangi nyeri, mengidentifikasi penyempitan saraf, dan dapat dijadikan sebagai teknik penguluran saraf (Cleland *et al* dalam Poluan, 2017).

Slump technique juga dapat digunakan untuk mengulurkan otot-otot ekstensi lumbal sekaligus mengulurkan jaringan saraf di daerah tersebut. Hal ini berpengaruh pada lingkup gerak sendi lumbal yang bertambah (Nugroho, 2012).

2. Indikasi/tujuan dan Kontraindikasi pemberian MONAS

Adapun beberapa indikasi serta tujuan pemberian MONAS meliputi:

a. Membebaskan iritasi saraf dari perlengketan

Meningkatkan kelenturan saraf

Menormalkan konduktivitas saraf (*Nervi nervorum conduction*)



- d. Menormalkan mikrosirkulasi saraf (*Nervi vasorum circulation*)
- e. Mobilisasi *articular* dan *connective*/ otot
- f. Pemulihan fungsi saraf
- g. Meningkatkan rasa percaya diri (Aras, 2009)

Sedangkan kontraindikasi pemberian MONAS adalah sebagai berikut:

- a. Kondisi hyper irritable
- b. Infeksi akut dan inflamasi akut
- c. Tumor
- d. Fraktur/ dislokasi yang belum tertangani dokter
- e. Lesi medulla spinalis
- f. Semua kondisi yang justru memperberat pasca mobilisasi saraf (Aras, 2009)

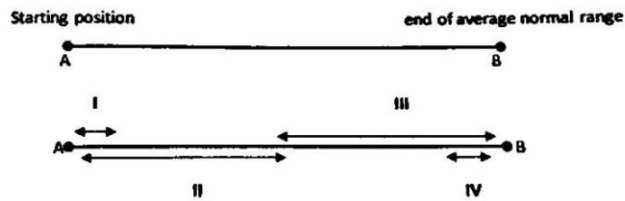
3. Grade MONAS

Grade mobilisasi saraf terdiri dari grade 1 sampai dengan grade 4

- a. Grade I: gerakan dengan amplitude kecil sebelum sampai batas lingkup gerakan yang terbatas (terasa ada tahanan, atau sampai batas mulai terasa nyeri).
- b. Grade II: gerakan dengan amplitude besar sebelum sampai batas lingkup gerakan yang terbatas (terasa ada tahanan, atau sampai batas mulai nyeri).
- c. Grade III: gerakan sampai dengan lingkup gerakan yang terbatas (terasa ada tahanan dan nyeri) dengan amplitude besar.

Grade IV: gerakan dilakukan sampai lingkup gerakan yang terbatas, dengan amplitude kecil (Maitland dalam Poluan,2017).





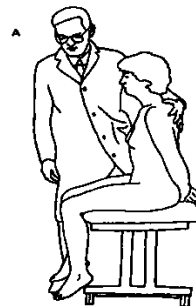
Gambar 2.8 Grade mobilisasi saraf
 Sumber: Maitland dalam Poluan, 2017

4. Metode dan teknik MONAS

Metode ini terbagi dalam 6 tahap. Metode yang dilakukan harus dimulai dari tahap pertama. Setiap metode merupakan pemeriksaan (*test*) dan digunakan sebagai teknik penguluran (*stretching*).

a. Step 1

Pasien diinstruksikan untuk duduk dikursi dengan tegak. Fisioterapis menanyakan jika terdapat nyeri pada daerah punggung belakang.

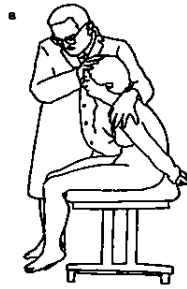


Gambar 2.9 slump test step 1
 Sumber: Butler, 1991

b. Step 2

Pasien diinstruksikan untuk membungkuk, fisioterapis mengisolasi gerakan pasien untuk memfleksikan *thoracic* dan *lumbal spine* secara penuh tanpa ada fleksi *cervical spine*. Tanyakan jika ada gejala timbul, bila perlu tambahkan sedikit tekanan untuk memprovokasi gejala.





Gambar 2.10 slump test step 2
 Sumber: Butler, 1991

c. *Step 3*

Pasien diinstruksikan fleksi *cervical*, *thoracic* dan *lumbar spine* secara penuh. Kemudian fisioterapis memberikan tekanan. Tanyakan gejala yang muncul.



Gambar 2.11 slump test step 3
 Sumber: Butler, 1991

d. *Step 4*

Pasien dalam posisi membungkukkan badan (*cervical*, *thoracic*, dan *lumbar spine* fleksi), mengekstensikan salah satu tungkainya dengan maksimal. Fisioterapis memberikan tekanan pada pasien. Tanyakan gejala yang muncul.





Gambar 2.12 slump test step 4

Sumber: Butler, 1991

e. *Step 5*

Posisi pasien sama seperti gambar pada step 4, kemudian ditambahkan dengan posisi dorsifleksi dai tungkai yang diluruskan. Fisioterapis memberikan tekanan pada spine. Tanyakan gejala yang dirasakan.



Gambar 2.13 slump test step 5

Sumber: Butler, 1991

f. *Step 6*

Posisi pasien sama seperti gambar pada step 5, kemudian leher diekstensikan. Biasanya gejala yang dirasa berkurang atau hilang. Pada posisi ini pasien dapat lebih mengekstensikan tungkai agar gejala timbul lagi.





Gambar 2.14 slump test step 6

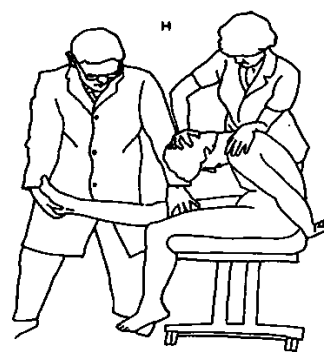
Sumber: Butler, 1991

Step 4,5,6 dapat diulangi dengan tungkai sebelah. Dapat juga di variasikan dengan mengangkat kedua tungkai bersamaan (gambar). Pasien kemudian ditanyakan gejala yang dirasa. Dapat juga dengan mengekstensikan tungkai secara pasif oleh fisioterapis (gambar). Dalam posisi ini fisioterapis dapat memberikan tambahan regangan pada tungkai pasien untuk lebih memprovokasi nyeri.



Gambar 2.15 slump dengan kedua tungkai ekstensi

Sumber: Butler, 1991



Gambar 2.16 slump dengan asisten

Sumber: Butler, 1991

Selain dengan posisi duduk, *slump test* juga dapat dilakukan dengan posisi pasien duduk ditempat tidur dengan kaki dalam posisi ekstensi di

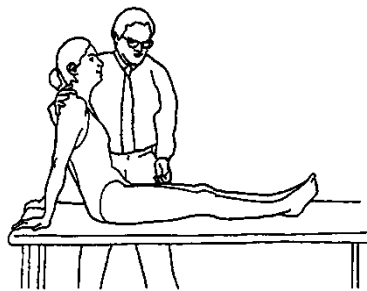
tempat tidur. Tes ini biasa disebut *slump long sitting test*. Tes ini dilakukan untuk mengetahui keterbatasan saat duduk. Ini untuk



membuktikan bahwa tidak semua masalah berasal dari system saraf. Kadang juga berasal dari komponen bawah tubuh seperti lutut saat ekstensi maupun *anklesaat* dorsifleksi. Dengan tes ini, tekanan pada system saraf dari tungkai dan punggung bawah akan terprovokasi terlebih dahulu (Butler, 1991).

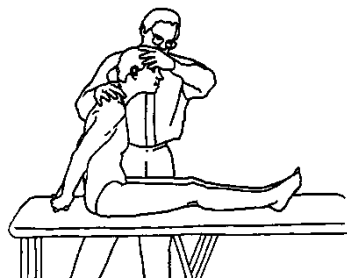
Tekniknya adalah sebagai berikut:

- a. Pasien duduk dengan kaki terlentang di atas tempat tidur. Jika diperlukan, *ankle* dapat didorsofleksikan dengan cara dirapatkan ke arah dinding.



Gambar 2.17 slump long sitting stage 1
Sumber: Butler, 1991

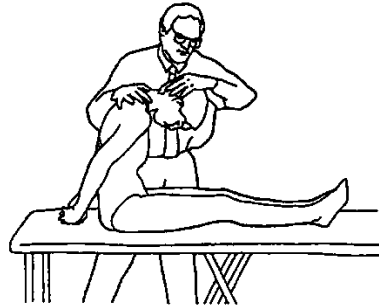
- b. Punggung difleksikan. Tekanan dapat diberikan pada lengkung punggung.



Gambar 2.18 slump long sitting stage 2
Sumber: Butler, 1991

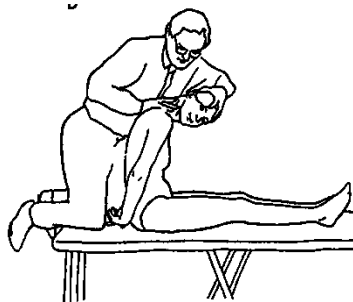


- c. Fleksikan leher pasien. Fisioterapis berada di belakang pasien untuk mengontrol gerakan kepala dan mempertahankan punggung pada posisi yang stabil.



Gambar 2.19 slump long sitting stage 3
(Butler, 1991)

- d. Pada posisi ini, fisioterapi dapat dengan mudah memeriksa gerakan *thoracic* dan *cervical* pada saat *slump*, tes ini dapat divariasikan dengan cara leher dirotasikan atau lutut dapat difleksikan di samping tempat tidur.



Gambar 2.20 slump long sitting dengan rotasi leher
Sumber: Butler, 1991

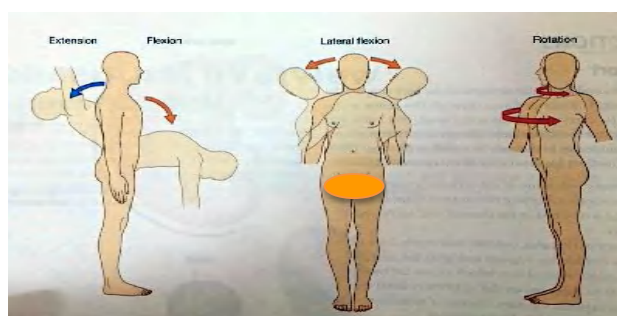


E. Tinjauan Umum tentang *Active Exercise*

1. Defenisi *active exercise*

ROM *Exercise* merupakan suatu bentuk latihan yang dimaksudkan untuk mengembalikan luas gerak sendi seseorang demi terciptanya fungsional yang lebih baik. Untuk memelihara ROM, beberapa segmen harus digerakkan sepanjang jarak Bergeraknya secara berkala, baik itu *joint range* maupun *muscle range*. Dengan terapi, aktivitas ROM dapat memelihara *joint* dan pergerakan *soft tissue* yang dapat mengurangi efek-efek kontraktur karena dapat memobilisasi otot untuk dapat memanjang sehingga dapat memelihara ROM sendi (Tim dosen fisioterapi, 2016).

Ketika sendi bergerak dalam luas gerakan sendinya, semua struktur seperti otot, permukaan sendi, kapsul, ligamen, fascia, pembuluh darah, dan saraf di area tersebut terlibat. Gerak sendi yang lazim digunakan seperti fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, dan rotasi (Tim dosen fisioterapi, 2016).



Gambar 2.21 Gerakan lumbal

Sumber: Drake *et al.*, 2005

Kemampuan jarak gerak sendi seseorang dapat dipelihara dengan pemberian berbagai macam atau bentuk latihan *Range of Motion Exercise*



(ROM *Exercise*) baik secara manual maupun dengan bantuan modalitas fisioterapi.

ROM *Exercise* dibagi atas 3, yaitu:

a. Latihan ROM aktif (*active ROM exercise*)

Gerak aktif adalah gerak yang dihasilkan oleh kontraksi otot sendiri. Latihan yang dilakukan oleh klien sendiri. Hal ini dapat meningkatkan kemandirian dan kepercayaan diri klien (Rhoad and Meeker, 2008).

b. Latihan aktif dengan pendampingan (*active-assisted ROM exercise*).

Latihan tetap dilakukan oleh klien secara mandiri dengan bantuan. Bantuan yang diberikan dalam hal ini adalah memberikan dukungan dan atau bantuan untuk mencapai gerakan ROM yang diinginkan (Rhoad and Meeker, 2008).

c. Latihan ROM pasif (*passive ROM exercise*)

Gerak ROM pasif adalah gerak segmen tubuh dalam ROM yang tidak dibatasi dan dihasilkan oleh gaya *eksternal*, hanya sedikit kontraksi otot *volunteer* atau bahkan tidak ada. Gaya *eksternal* dapat berasal dari gravitasi, mesin, atau orang lain (Kisner and Colby, 2016).

AROM *exercise* dapat meningkatkan ROM, mengurangi efek kontraktur, mempercepat proses penyembuhan, menghasilkan kontraksi otot, meningkatkan sirkulasi darah, dan menimbulkan *sensory feedback*

Tim dosen fisioterapi, 2016).



2. Indikasi, tujuan, dan kontraindikasi *active exercise*

a. Indikasi pemberian *active ROM* yaitu sebagai berikut:

- 1) Jika pasien mampu melakukan kontraksi otot secara aktif dan menggerakkan segmen tubuh dengan atau tanpa bantuan.
- 2) Pasien dengan imobilisasi selama beberapa waktu, AROM dapat diberikan pada daerah atas atau bawah segmen yang diimobilisasi guna mempertahankan area tersebut dalam kondisi senormal mungkin.
- 3) Digunakan pada program *conditioning* aerobik dan untuk menghilangkan tekanan dari postur yang dipertahankan secara terus menerus (Kisner *and* Colby, 2016).

b. Tujuan pemberian *active ROM* yaitu sebagai berikut:

- 1) Mempertahankan elastisitas fisiologis dan kontraktilitas otot yang terlibat.
- 2) Memberikan umpan balik sensorik dari otot yang berkontraksi.
- 3) Memberikan stimulus untuk integritas tulang dan jaringan sendi.
- 4) Meningkatkan sirkulasi dan mencegah pembentukan trombus.
- 5) Mengembangkan koordinasi dan keterampilan motorik untuk aktivitas fungsional (Kisner *and* Colby, 2016).

c. Kontraindikasi pemberian *active ROM* yaitu sebagai berikut:

- 1) Apabila menghambat proses penyembuhan.
- 2) Apabila respons atau kondisi pasien membahayakan keselamatan.



- 3) Gerakan yang tidak terkontrol dan melewati batas toleransi rasa nyeri pasien dalam fase awal pemulihan (Kisner *and* Colby, 2016).

3. Pentalaksanaan *active exercise*

Prinsip-Prinsip dalam melakukan latihan ROM menurut Rhoad *and* Meeker (2008) menjelaskan beberapa hal yang harus diperhatikan pada saat melakukan latihan ROM sebagai berikut:

- a. Untuk latihan ROM aktif, klien dianjurkan untuk melakukan gerakan sesuai yang sudah diajarkan, hindari perasaan ketidaknyamanan saat latihan dilakukan, gerakan dilakukan secara sistematis dengan urutan yang sama dalam setiap sesi.
- b. Yakinkan bahwa klien mengetahui alasan latihan ROM dilakukan.
- c. Sendi tidak boleh digerakkan melebihi rentang gerak bebasnya, sendi digerakkan ke titik tahanan dan dihentikan pada titik nyeri.
- d. Pilih waktu di saat pasien nyaman dan bebas dari rasa nyeri untuk meningkatkan kolaborasi pasien.
- e. Posisikan pasien dalam posisi tubuh lurus yang normal.
- f. Gerakan latihan harus dilakukan secara lembut, perlahan dan berirama.
- g. Latihan diterapkan pada sendi secara proporsional untuk menghindari peserta latihan mengalami ketegangan dan injuri otot serta kelelahan.
- h. Posisi yang diberikan memungkinkan gerakan sendi secara leluasa.

Tekankan pada peserta latihan bahwa gerakan sendi yang adekuat adalah gerakan sampai dengan mengalami tahanan bukan nyeri.



- j. Tidak melakukan latihan pada sendi yang mengalami nyeri.
- k. Amati respons non verbal peserta latihan.
- l. Latihan harus segera dihentikan dan berikan kesempatan pada peserta latihan untuk beristirahat apabila terjadi spasme otot yang dimanifestasikan dengan kontraksi otot yang tiba-tiba dan terus menerus.

F. Tinjauan Hubungan antara *Mobilization of the Nervous as System (MONAS)* dan *Active Exercise* dengan Nyeri dan Fleksibilitas

Mobilisasi saraf adalah suatu metode manual terapi yang bertujuan untuk kondisi-kondisi jaringan lunak dan spesifikasinya, jaringan saraf dan jaringan di sekitarnya. Mobilisasi saraf adalah metode yang dibuat untuk memperbaiki plastisitas saraf yang memanjang dan memendek sesuai strukturnya dan fungsi fisiologis saraf (Sambyal *and* Kumar 2013).

Menurut Nasef (2011) mobilisasi dari jaringan saraf memiliki efek mekanis yang mempengaruhi dinamika pembuluh darah, sistem transportasi aksonal dan jaringan ikat. Mobilisasi jaringan saraf dapat mengakibatkan meningkatnya transportasi aksonal saraf, meningkatnya aliran darah ke jaringan saraf, perbaikan mekanisme normal dari jaringan ikat sehingga mengurangi kemungkinan adanya saraf yang sedang terjebak dalam jaringan ikat yang di sekitarnya, meningkatnya proses *intra-neural* oleh perubahan dari tekanan didalam sistem saraf dan dispersi *intra-neural* edema (Nugroho,

). Mobilisasi saraf memfasilitasi gerakan antara struktur saraf dan fungsinya (*interface*) melalui teknik manual atau latihan yang berbasis



gerakan dan bertujuan untuk memulihkan homeostasis di dalam dan sekitar sistem saraf (Basson *et al.*, 2017).

Slump stretching melibatkan peregangan pada otot punggung dan *hamstring* bersama dengan jaringan saraf yang menyumbang peningkatan fleksibilitas otot. *Slump stretching* juga efektif dalam mengurangi rasa sakit pasien. Ini bisa disebabkan oleh penyebaran edema *intraneural*, sehingga memulihkan gradien tekanan, menghilangkan hipoksia dan mengurangi gejala yang berhubungan dengan nyeri. *Slump stretching* juga efektif dalam pengurangan jaringan parut (Yuliartha dkk, 2017).

Gangguan *extraneural* pada otot dapat mengakibatkan nyeri akibat spasme otot. Dengan *slump technique* diharapkan otot-otot dapat terulur sehingga spasme otot berkurang, yang kemudian diikuti dengan berkurangnya penekanan pada jaringan saraf (Nugroho, 2012). Hal ini dapat mengembalikan pergerakan antar jaringan saraf dengan jaringan otot di sekitar jaringan saraf tersebut (Butler, 1991). Melalui penguluran, maka akan memperbaiki aliran darah yang terganggu pada pembuluh darah di jaringan saraf maupun otot. Proses metabolisme akan kembali normal dan nyeri akan menurun (Butler, 1991).

Kajian lain juga menyatakan bahwa *slump stretching* bermanfaat untuk meningkatkan kecacatan jangka pendek, mengurangi rasa sakit, dan sentralisasi gejala dibandingkan dengan pengobatan tanpa *slump stretching*.

Hal ini memberi keuntungan bagi penderita nyeri punggung (Cleland *et al*

m Poluan, 2017).



Active ROM merupakan latihan gerak aktif, dimana sarcomer otot yang memendek akibat spasme dapat teregang kembali dan otot menjadi lebih rileks dan terpelihara fungsinya. Dengan sarcomer yang teregang, maka otot akan lebih rileks dan ketegangan menurun sehingga nyeri dapat berkurang (Kisner and Colby, 2016).

Tujuan pemberian terapi latihan adalah untuk memelihara, meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot, mobilitas sendi, memelihara sistem kardiovaskuler, fleksibilitas jaringan lunak, stabilitas, koordinasi, rileksasi, keseimbangan dan kemampuan fungsional agar tidak mengalami gangguan fungsi (Kisner and Colby, 2016).

Latihan ROM dapat menimbulkan rangsangan sehingga meningkatkan aktivasi dari kimiawi *neuromuskuler* dan *muskuler*. Rangsangan melalui *neuromuskuler* akan meningkatkan rangsangan pada serat syaraf otot ekstremitas terutama syaraf parasimpatis yang merangsang produksi *asetilcholin*, sehingga mengakibatkan kontraksi. Mekanisme melalui muskulus terutama otot polos ekstremitas akan meningkatkan metabolisme pada mitokondria untuk menghasilkan ATP yang dimanfaatkan oleh otot polos ekstremitas sebagai energi untuk kontraksi dan meningkatkan tonus otot polos ekstremitas. Oleh sebab itu dengan latihan *Range of Motion* (ROM) secara teratur dengan langkah-langkah yang benar yaitu dengan menggerakkan sendi-sendi dan juga otot, maka kekuatan otot akan meningkat (Safa'ah, 2017).



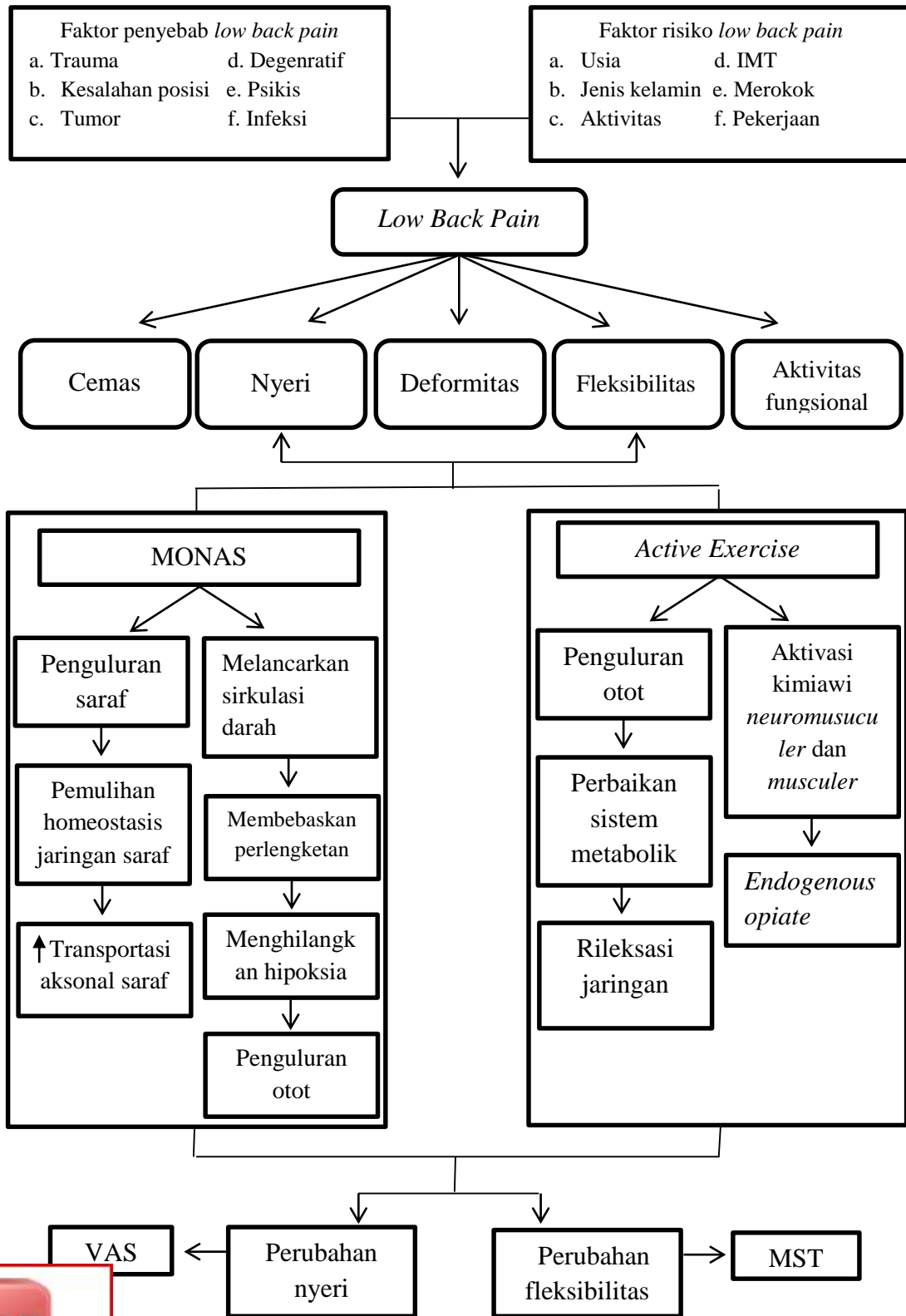
Seperti yang dikemukakan Stanley & Beare (2006) dengan pemeliharaan tonus otot dan fleksibilitas sendi, latihan ROM bisa meningkatkan dan

mempertahankan kekuatan otot dan fleksibilitas sendi karena dari 10 sampai 15% kekuatan otot dapat hilang setiap minggu jika otot beristirahat sepenuhnya, dan sebanyak 5,5% dapat hilang setiap hari pada kondisi istirahat dan imobilitas sepenuhnya (Safa'ah, 2017).

Dengan stabilitas tulang belakang yang baik seseorang akan lebih mudah dalam melakukan aktivitas fungsional. Selain itu berkurangnya tekanan intradiskal akan membuat pasien lebih mudah dalam melakukan aktivitas fungsional, antara lain pasien akan lebih mudah dalam melakukan aktivitas mengangkat, berjalan, duduk, berdiri dan saat melakukan aktivitas rekreasi (Ramadhani, 2018).



G. Kerangka Teori



Gambar 2.22 Kerangka teori

